

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公告

⑪ 特許公報(B2)

昭62-13120

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公告 昭和62年(1987)3月24日

B 23 K 26/06
26/08
H 01 S 3/007362-4E
7362-4E
6466-5F

発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ガルバノメータ光走査型レーザ加工装置

⑮ 特 願 昭57-87471

⑯ 公 開 昭58-205690

⑰ 出 願 昭57(1982)5月24日

⑱ 昭58(1983)11月30日

⑲ 発 明 者 井 上 廣 治
⑳ 出 願 人 日本電気株式会社
㉑ 代 理 人 弁理士 内 原 晋
審 査 官 沼 沢 幸 雄東京都港区芝五丁目33番1号 日本電気株式会社内
東京都港区芝五丁目33番1号

1

⑳ 特許請求の範囲

1 ムービングコイル型ガルバノメータの回転軸上に取り付けられた反射鏡を位置信号によって回転させ反射鏡に入射したレーザ光の反射光を移動させて加工を行うガルバノメータ光走査型レーザ加工装置において、互に直交する1対のガルバノメータと、このガルバノメータへ入射する前にレーザ光が通過し、レーザビーム径を拡大するレーザビームエキスパンダを含み、このレーザビームエキスパンダを構成する少なくとも1つのレンズの光軸がレンズの中心軸に対して極少量偏心させかつ中心軸のまわりに高速に回転させる駆動機構を付加したことを特徴とするガルバノメータ光走査型レーザ加工装置。

㉑ 発明の詳細な説明

本発明はガルバノメータ光走査型レーザ加工装置に関するものである。

レーザビームを二次元に移動させることはレーザ加工などの応用に不可欠な技術である。ガルバノメータの回転軸上に取り付けられた反射鏡の回転を利用して、レーザ光を二次元に走査する方法は、立上りの加速度数10G、移動速度数m/秒が容易に得られ極めて高速の加工が可能である特徴を持っている。レーザ加工装置の内でも高速性の要求される厚膜ハイブリッドICや抵抗モジュールのトリミング装置や試料に英数字などを印字するレーザマーキング装置などの応用には、この方法が広く応用されている。

こうしたガルバノメータ方式の加工装置の加工

2

幅はレーザビームの集光径でさまり、通常50μm程度であるが、最近より広い加工幅の加工幅も要求される事例が多くなっている。たとえばレーザトリミングの場合では高圧回路に使用するハイブリッドICでは耐圧が要求されるため切り込みの幅が広いことを必要とする。またレーザマーキングでは商標やタイトルなどに太くて鮮明な文字への需要は大きい。

加工幅を広くする為には、レーザビームのスポット径を大きくすることが簡単には考えられるがスポット径を大きくすることにより、パワー密度が低下し、加工能力が低下し、抵抗が十分切断されない、あるいは文字が不鮮明になるという欠点があった。したがって細いスポット径のままで太い加工幅が得られる加工装置が求められていた。

本発明の目的は、このような要求に沿った細いスポット径のままで太い加工幅が得られるガルバノメータ光走査型レーザ加工装置を提供することである。

本発明によれば、ムービングコイル型ガルバノメータの回転軸上に取り付けられた反射鏡を位置信号によって回転させ反射鏡に入射したレーザ光の反射光を移動させて加工を行うガルバノメータ光走査型レーザ加工装置において互に直交する1対のガルバノメータとこのガルバノメータへ入射する前にレーザ光が通過し、レーザビーム径を拡大するレーザビームエキスパンダを含み、このレーザビームエキスパンダを構成するレンズの少なくとも1つのレンズの光軸がレンズの中心軸

(2)

特公 昭 62-13120

3

に対して極少量偏心させ、かつ、このレンズを中心軸のまわりに高速に回転させる駆動機構を付加したことを特徴とするガルバノメータ光走査型レーザー加工装置が得られる。

次に本発明について図面を参照しながら詳細に説明する。第1図は本発明のビームエキスパンダ部分の一実施例で原理を説明するための図である。レンズ1は光軸と中心軸が偏心しており、レンズ1の中心軸のまわりの回転によりこれを通してレーザービームは軌跡が曲げられ円運動を行ない、ビームエキスパンダのもう1つのレンズ2を通過した後も微小な円の軌跡を描く。このように微小な偏心させたレンズを高速回転させることにより、これを通してレーザービームは微小の円運動を伴っており、このレーザー光をガルバノメータで走査することによって得られる加工の軌跡は第2図のように模式的に示される。このようにすることにより広い加工幅が得られると同時に円運動であるため進行方向に往復する成分があるため偏心量を適度にとることにより、レーザー光の軌跡の開始点と終端点の近傍を除き、レーザー光の照射がくり返して照射することが可能である。このくり返し照射のためレーザーの加工特性が向上する。第3図は本発明の一実施例である。

レーザー発振器11から発射されたレーザービームは偏心レンズを含む回転駆動機構13により高速回転させられているビームエキスパンダ12を通過し、円運動を行う。円運動を行うレーザービームは、X軸ガルバノメータ14およびY軸ガルバノ

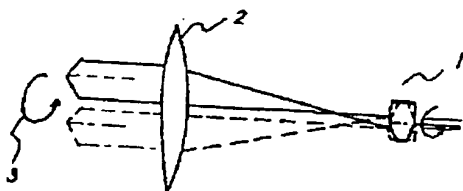
メータ15により高速のビーム移動が行われ対物レンズ16および90°反射鏡17を経て試料18に照射される。19、20はそれぞれガルバノメータの位置信号および駆動回路である。偏心レンズの回転を止めればもとの細い加工幅も得られる。偏心レンズの偏心量、レンズの曲率等によって円運動の径は適当に設定できる。また、回転させる偏心レンズはエキスパンダを構成するどのレンズでもよい。また、回転させるレンズは1つのレンズに限るものでなく複数のレンズを回転させても加工の軌跡は複雑になるが同様の効果を生むことが可能である。

このように本発明によれば、レーザースポット径より大きな加工幅が得られかつ優れた加工特性を持つガルバノメータ光走査型レーザー加工装置が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を示すためのビームエキスパンダ部の一実施例、第2図は本発明による加工軌跡の模式図であり、第3図は本発明の一実施例を示すガルバノメータ光走査型レーザー加工装置の構成例である。

1、2はレンズ、3はビームの動き、11はレーザー発振器、12はビームエキスパンダ、13は回転駆動機構、14、15はガルバノメータ、16は対物レンズ、17は90°反射鏡、18は試料、19、20はガルバノメータの位置信号と駆動回路である。



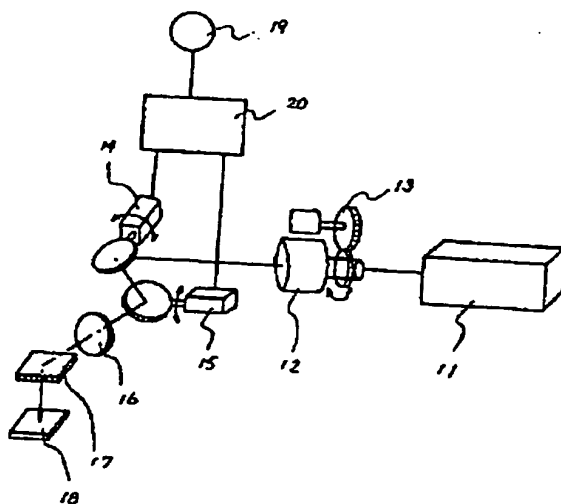
第1図



第2図

(3)

特公 昭 62-13120



第 3 圖